

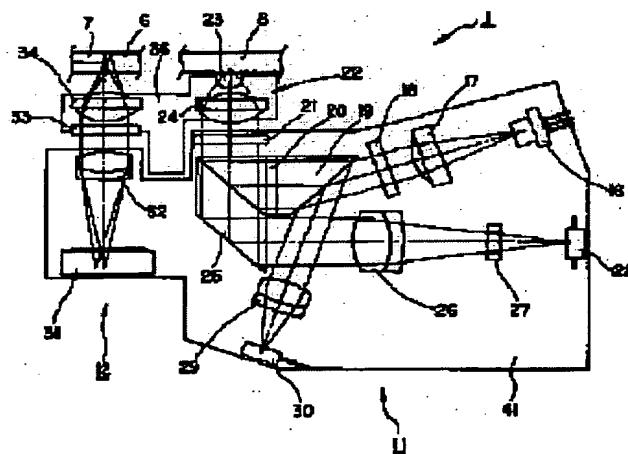
# **OPTICAL HEAD AND OPTICAL DISK DEVICE**

**Patent number:** JP11273092  
**Publication date:** 1999-10-08  
**Inventor:** KUBO TAKESHI; SAEKI HIROSHI  
**Applicant:** SONY CORP  
**Classification:**  
- **International:** G11B7/085; G11B7/135  
- **European:**  
**Application number:** JP19980138972 19980520  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP11273092

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent collision among objective lenses and optical recording media and to perform proper focus pulling-in operation by providing a first optical system and a second optical system and providing a second focussing control means whose pull-in range is wider than that of a first focusing control means.

**SOLUTION:** In a second optical system 12, thicknesses of light transmission layers of optical disks 6, 7 are in the extent of 0.6 to 1.2 mm and the focus pulling-in range of an objective lens 34 is wide. On the other hand, in a first optical system 11, the thickness of the light transmission layer of an optical disk 8 is about 0.1 mm and the focus pulling-in range of a second group objective lens part 22 is very narrow. Since the second group objective lens part 22 and the objective lens 34 are fitted to the same bobbin 36, it is possible to move the second group objective lens part 22 to the focus pulling-in range of the first optical system 11 by making the focus servo of the second optical system 12 ON. Then, the focus pulling-in of the first optical system 11 is completed by making the focus servo of the first optical system 11 ON.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-273092

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 1 1 B 7/085  
7/135

識別記号

F I  
G 1 1 B 7/085  
7/135

C  
A

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平10-138972

(22) 出願日 平成10年(1998)5月20日

(31) 優先権主張番号 特願平10-8961

(32) 優先日 平10(1998)1月20日

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 久保 翔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(72) 発明者 佐伯 宏

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

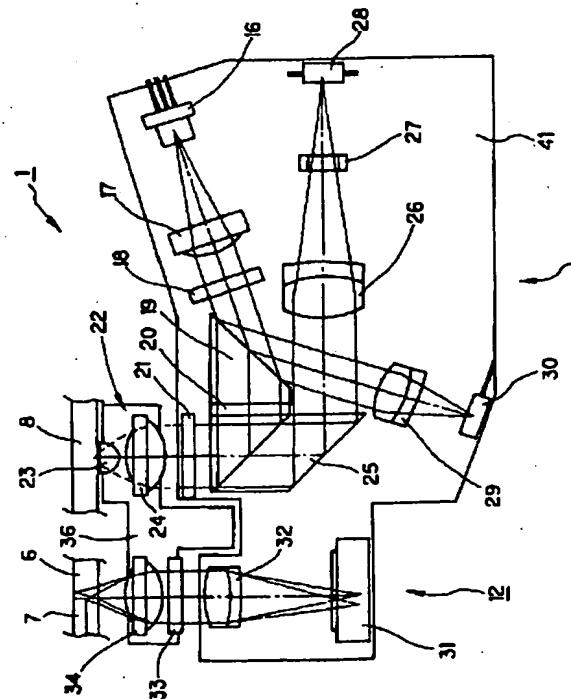
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光学ヘッド及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 装置全体を大型化することなく、対物レンズと光学記録媒体との衝突を防止し、適切なフォーカス引き込み動作を行うことができる光学ヘッドを提供する。

【解決手段】 第1の光学系11の2群対物レンズ部2のフォーカス引き込みを行う際に、第2のフォーカシング制御手段が対物レンズ34のフォーカス引き込みを行うことにより、2群対物レンズ部22を第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲内に移動させるようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学記録媒体に対向配置される第1の対物レンズと、この第1の対物レンズと光学記録媒体との間の距離を一定に保つための第1のフォーカシング制御手段とを有する第1の光学系と、

光学記録媒体に対向配設される第2の対物レンズと、上記第1のフォーカシング制御手段よりもフォーカス引き込み範囲が広い第2のフォーカシング制御手段とを有する第2の光学系と、

上記第1の対物レンズと上記第2の対物レンズとを支持するボビンとを備え、

上記第1の対物レンズのフォーカス引き込みを行う際に、上記第2のフォーカシング制御手段が上記第2の対物レンズのフォーカス引き込みを行うことにより、上記第1の対物レンズを上記第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲内に移動させることを特徴とする光学ヘッド。

【請求項2】 上記第1の対物レンズは、光軸を一致して配設された複数のレンズを備えてなることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項3】 上記第1の光学系は、上記第1の対物レンズによって集束した光を第1の光学記録媒体に対して照射し、

上記第2の光学系は、上記第2の対物レンズによって集束した光を上記第1の光学記録媒体と記録密度の異なる第2の光学記録媒体に対して照射することを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項4】 上記第1の対物レンズは、開口数が0.7以上とされ、上記第1のフォーカシング制御手段により上記光学記録媒体との間の距離が0.5mm以下に保たれることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項5】 上記第2の光学系は、上記第1の対物レンズと上記光学記録媒体との間の距離を検出する距離検出手段を備え、

上記第2のフォーカシング制御手段は、上記距離検出手段により検出された信号に基づいて上記第1の対物レンズを上記第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲内に移動させることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項6】 上記距離検出手段は、上記第2の対物レンズが上記光学記録媒体に対して焦点を結ぶ位置よりも上記光学記録媒体に近い位置にあるときに、上記光学記録媒体により反射された戻り光を受光して、上記第1の対物レンズと上記光学記録媒体との間の距離を検出することを特徴とする請求項5記載の光学ヘッド。

【請求項7】 光学記録媒体に対向配置される第1の対物レンズと、この第1の対物レンズを介してレーザ光を上記光学記録媒体に出射する第1のレーザ光出射手段と、上記光学記録媒体からの反射光を検出して受光信号を生成する第1の受光手段とを有する第1の光学系と、

光学記録媒体に対向配置され上記第1の対物レンズよりも開口数が小さく上記第1の対物レンズよりもフォーカスサーボ制御のための可動範囲が広い第2の対物レンズと、この第2の対物レンズを介してレーザ光を上記光学記録媒体に出射する第2のレーザ光出射手段と、上記光学記録媒体からの反射光を検出して受光信号を生成する第2の受光手段とを有する第2の光学系と、上記光学記録媒体に対して接離する方向に移動可能となっており上記第1の対物レンズと上記第2の対物レンズとを支持する支持手段とからなる光学ヘッドと、

上記第1の受光手段により生成された受光信号に応じて上記支持手段を移動させて上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボ制御を行い、上記第2の受光手段により生成された受光信号に基づき上記支持手段を移動させて上記第2の光学系を用いたフォーカスサーボ制御を行う信号処理部とを備え、

上記信号処理部は、上記第2の光学系を用いてフォーカスサーボの引き込みを行って第2の光学系を用いたフォーカスサーボループを形成した後、上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボループを形成して、上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボ制御を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】 上記第1の対物レンズは、光軸を一致して配設された複数のレンズを備えてなることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項9】 上記第1の光学系は、第1の光学記録媒体の記録再生を行う際に用いられ、上記第2の光学系は、上記第1の光学記録媒体よりもデータの記録密度が低い第2の光学記録媒体の記録再生を行う際に用いられるることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項10】 上記第1の光学記録媒体は、上記第2の光学記録媒体よりも光透過層が薄いことを特徴とする請求項9に記載の光ディスク装置。

【請求項11】 上記信号処理部は、上記第2の光学系を用いたフォーカスサーボループを形成して上記第2の光学記録媒体の記録再生を行う場合における位置よりも第2の対物レンズに近い位置にこの第2の光学記録媒体を保持した後、上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボループを形成することを特徴とする請求項10に記載の光ディスク装置。

【請求項12】 上記第1の対物レンズは、開口数が0.7以上となっており、光学記録媒体との間の距離が0.5mm以下に保たれることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項13】 上記信号処理部は、上記第2の受光手段により生成された受光信号に基づいて、上記第1の対物レンズと光学記録媒体との距離が所定距離よりも接近したことを検出する過接近検出手段を有することを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項14】 上記信号処理部は、上記第1の受光手

- 段により生成された受光信号に基づいて上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボループが外れたことを検出するフォーカス外れ検出手段を有し、このフォーカス外れ検出手段がフォーカス外れを検出した場合には、上記第2の光学系を用いたフォーカスサーボループを形成することを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項15】 上記信号処理部は、上記第1の光学系を用いて記録又は再生を行っているときに、この第1の光学系を用いたフォーカスサーボループと第2の光学系を用いたフォーカスサーボループとを切り換えることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項16】 上記信号処理部は、トラッキングサーボループが形成されていないときに、第2の光学系を用いたフォーカスサーボループに切り換えることを特徴とする請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項17】 上記信号処理部は、トラッキングサーボループが形成された後に、第2の光学系を用いたフォーカスサーボループから第1の光学系を用いたフォーカスサーボループに切り換えることを特徴とする請求項16に記載の光ディスク装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば光ディスクや光磁気ディスク等の光学記録媒体から情報信号を再生する光学ヘッド及び光ディスク装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 再生専用光ディスク、相変化型光ディスク、光磁気ディスク等の光学記録媒体は、映像情報、音声情報又はコンピュータ用プログラム等のデータを保存するために、広く使用されている。そして、これら光学記録媒体に対する高密度記録化及び大容量化の要求は、近年益々強くなっている。

【0003】 このような光学記録媒体の記録密度を向上させるには、光学ヘッドに搭載される対物レンズの開口数を大きくするとともに、光学記録媒体の情報信号が記録される記録層上に形成された光透過層の厚みを薄くして、対物レンズによって集光されるレーザ光のスポット径を小径化することが有効である。

【0004】 また、対物レンズの開口数を大きくするためには、対物レンズと光学記録媒体との間の差動距離、いわゆるワーキングディスタンスを小さく設定することが有効である。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、光学ヘッドにおいては、高密度記録化を達成すべく対物レンズの開口数を大きくした場合、対物レンズのフォーカス引き込み動作が可能な範囲、いわゆるフォーカス引き込み範囲が狭くなるという問題がある。

【0006】 光学ヘッドにおいては、フォーカス引き込み範囲が狭いと、フォーカス引き込み範囲を探す動作、

いわゆるフォーカスサーチに手間がかかり、また、ワーキングディスタンスが小さいために、フォーカスサーチの際に、対物レンズが光学記録媒体に衝突してしまう場合がある。

【0007】 また、対物レンズによって集光されるレーザ光のスポット径が小さく、光透過層の厚みが薄いと、光透過層に入射する際のレーザ光のビーム径も小さくなる。したがって、高密度記録に対応した光学ヘッドにおいては、光学記録媒体の光透過層の表面に微細な塵埃等の汚れや微小な傷等があると、対物レンズのフォーカシングサーボ及びトラッキングサーボが外れてしまう場合がある。

【0008】 そして、この光学ヘッドは、対物レンズのフォーカシングサーボが外れた場合、再度フォーカスサーチを行う必要があるが、この場合も、ワーキングディスタンスが小さいために、対物レンズが光学記録媒体に衝突してしまう場合がある。

【0009】 そこで、光学ヘッドにおいては、微小なワーキングディスタンスを制御するために、反射型のフォトセンサや静電容量検出センサ等を備える構成として、対物レンズと光学記録媒体との衝突の防止が図られたが、動作信頼性が乏しく、また光学ヘッド自体が大型化してしまうという不都合が生じる。

【0010】 本発明は、以上のような技術的課題を解決すべく創案されたものであり、装置全体を大型化することなく、対物レンズと光学記録媒体との衝突を防止し、適切なフォーカス引き込み動作を行うことができる光学ヘッド及び光ディスク装置を提供することを目的とする。

##### 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る光学ヘッドは、第1の光学系と第2の光学系とを備えている。第1の光学系は、光学記録媒体に向向配設される第1の対物レンズと、第1の対物レンズと光学記録媒体との間の距離を一定に保つための第1のフォーカシング制御手段とを有し、第2の光学系は、光学記録媒体に向向配設される第2の対物レンズと、第1のフォーカシング制御手段よりも引き込み範囲の広い第2のフォーカシング制御手段とを有する。

【0012】 この光学ヘッドは、第1の対物レンズと第2の対物レンズとが、同一のボビンに支持されている。

【0013】 そして、この光学ヘッドは、第1の光学系の第1の対物レンズのフォーカス引き込み動作を行う際に、第2のフォーカシング制御手段が第2の対物レンズのフォーカス引き込み動作を行うことにより、第1の対物レンズを第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲内に移動させることを特徴としている。

【0014】 すなわち、この光学ヘッドは、第1の光学系の第1の対物レンズのフォーカス引き込み動作を行う際に、まず、第2のフォーカシング制御手段を駆動し

て、第2の光学系の第2の対物レンズのフォーカス引き込み動作を行う。

【0015】第1の対物レンズと第2の対物レンズとは、それぞれ同一のボビンに支持されているので、第2の対物レンズのフォーカス引き込み動作を行うことにより、第1の対物レンズを第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲内に移動させることができるとなる。

【0016】本発明に係る光学ヘッドは、このようにフォーカス引き込み範囲の広い第2のフォーカシング制御手段を利用して、第1の対物レンズを第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲内に移動させるようとしているので、第1の対物レンズのフォーカス引き込み動作が容易となる。

【0017】なお、第1の対物レンズは、光軸を一致して配設された複数のレンズを備えてなることが望ましい。

【0018】光学ヘッドは、第1の対物レンズが光軸を一致して配設された複数のレンズを備えることにより、第1の対物レンズの開口数が高められ、記録密度の高い光学記録媒体に対応することが可能となる。

【0019】また、光学ヘッドは、第1の光学系が、第1の対物レンズによって集束した光を第1の光学記録媒体に対して照射し、第2の光学系が、第2の対物レンズによって集束した光を第1の光学記録媒体と記録密度の異なる第2の光学記録媒体に対して照射することが望ましい。

【0020】光学ヘッドは、以上のように構成されることにより、複数種の光学記録媒体に対応可能となる。

【0021】また、第1の対物レンズは、開口数が0.7以上とされ、第1のフォーカシング制御手段により光学記録媒体との間の距離が0.5mm以下に保たれることが望ましい。

【0022】光学ヘッドは、第1の対物レンズを以上のように構成することにより、光学記録媒体上に照射される光のスポットサイズを小さくして、光学記録媒体に対して高密度で信号の記録及び／又は再生を行うことが可能となる。

【0023】また、第2の光学系は、第1の対物レンズと光学記録媒体との間の距離を検出する距離検出手段を備え、第2のフォーカシング制御手段が、この距離検出手段により検出された信号に基づいて第1の対物レンズを第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲内に移動させることができ望ましい。

【0024】また、この距離検出手段は、第2の対物レンズが光学記録媒体に対して焦点を結ぶ位置よりも光学記録媒体に近い位置にあるときに、光学記録媒体により反射された戻り光を受光して、第1の対物レンズと光学記録媒体との間の距離を検出するようになされていることが望ましい。

【0025】光学ヘッドは、以上のような距離検出手段を備えることにより、第2の光学系を用いて光学記録媒体に対して記録又は再生を行う際に、第1の対物レンズが光学記録媒体に衝突してしまうという不都合を回避することができる。

【0026】また、本発明に係る光ディスク装置は、光学記録媒体に対向配置される第1の対物レンズと、この第1の対物レンズを介してレーザ光を上記光学記録媒体に出射する第1のレーザ光出射手段と、上記光学記録媒体からの反射光を検出して受光信号を生成する第1の受光手段とを有する第1の光学系と、光学記録媒体に対向配置され上記第1の対物レンズよりも開口数が小さく上記第1の対物レンズよりもフォーカスサーボ制御のための可動範囲が広い第2の対物レンズと、この第2の対物レンズを介してレーザ光を上記光学記録媒体に出射する第2のレーザ光出射手段と、上記光学記録媒体からの反射光を検出して受光信号を生成する第2の受光手段とを有する第2の光学系と、上記光学記録媒体に対して接離する方向に移動可能となっており上記第1の対物レンズと上記第2の対物レンズとを支持する支持手段とからなる光学ヘッドを備えている。

【0027】また、この光ディスク装置は、上記第1の受光手段により生成された受光信号に応じて上記支持手段を移動させて上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボ制御を行い、上記第2の受光手段により生成された受光信号に基づき上記支持手段を移動させて上記第2の光学系を用いたフォーカスサーボ制御を行う信号処理部を備えている。

【0028】そして、この光ディスク装置では、上記第2の光学系を用いてフォーカスサーボの引き込みを行って第2の光学系を用いたフォーカスサーボループを形成した後、上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボループを形成して、上記第1の光学系を用いたフォーカスサーボ制御を行う。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光学ヘッドの具体的な実施の形態について、図面を参照して説明する。ここでは、3種類の異なるディスク状光学記録媒体（以下、光ディスクという。）に対して記録再生可能に構成された光ディスク装置に本発明を適用した例を説明する。

【0030】光ディスクは、一般に信号記録層上に光透過層を有しており、この光透過層を介して信号記録層に光が照射されることにより、情報信号の記録や再生が行われる。

【0031】ここで説明する光学ヘッドは、光透過層の厚さが約1.1mmとされた第1の光ディスクであるコンパクトディスク（CD）やコンパクトディスク・レコーダブル（CD-R）の記録再生に用いられ、また、光透過層の厚さが約0.6mmとされた第2の光ディスク

であるデジタルバーサタイルディスク（DVD）の記録再生に用いられ、また、光透過層の厚さが約0.1mとされた第3の光ディスクである高記録密度ディスクの記録再生に用いられる。これら第1、第2及び第3の光ディスク6、7、8は、光ディスク装置2に備えられる1つのターンテーブル上に載置され、このターンテーブルを回転させるスピンドルモータが駆動されることにより回転する。

【0032】まず、この光ディスク装置に用いられる光学ヘッドについて説明する。

【0033】図1に示すように、光学ヘッド1は、第3の光ディスク8の記録再生を行う第1の光学系11と、第1及び第2の光ディスク6、7の記録再生を行う第2の光学系12とを備えている。

【0034】（第1の光学系）光学ヘッド1が備える第1の光学系11は、図1に示すように、光路上の順に、670nm以下の短波長のレーザ光を出射する光源16と、この光源16から出射されたレーザ光を平行光にするコリメータレンズ17と、レーザ光を回折して3ビームに分光する回折格子18と、レーザ光を整形するアナモフィックプリズム19と、レーザ光のP直線偏光及びS直線偏光に光路差を生じさせる1/2波長板20と、直線偏光を円偏光にする1/4波長板21と、レーザ光を第3の光ディスク8の信号記録面上に合焦させる2群対物レンズ部22とを備えている。また、光源16は、波長が670nm以下の例えれば635nmや515nm程度のレーザ光を出射する半導体レーザを有している。

【0035】2群対物レンズ部22は、図1に示すように、第3の光ディスク8の信号読み取り面に臨む側に設けられた第1のレンズ23（以下、先玉レンズ23と称する。）と、この先玉レンズ23に光軸を一致させて設けられた第2のレンズ24（以下、後玉レンズ24と称する。）とを有している。そして、この2群対物レンズ部22は、先玉レンズ23と後玉レンズ24による開口数NAが、0.7以上であり、例えば0.85程度に設定されている。

【0036】また、この2群対物レンズ部22は、図示しないが、第3の光ディスク8の厚みのばらつきにより発生する収差を低減するため、後玉レンズ24に対して先玉レンズ23を光軸方向に移動することによって、先玉レンズ23及び後玉レンズ24の光軸方向の離間距離を調整する調整手段を有している。

【0037】また、この第1の光学系11は、図1に示すように、アナモフィックプリズム19から出射されたレーザ光を反射して1/4波長板21に入射させるとともに第3の光ディスク8からの反射レーザ光が通過する偏光ビームスプリッタ25と、この偏光ビームスプリッタ25を通過した反射レーザ光を集光するコリメータレンズ26及びマルチレンズ27と、第3の光ディスク8の信号記録面からの反射レーザ光を受光するフォトディ

テクタ28とを備えている。

【0038】また、この第1の光学系11は、図1に示すように、アナモフィックプリズム19により反射された表面反射レーザ光を集光する集光レンズ29と、この集光レンズ29に集光されたレーザ光を受光して、受光量に基づいて光源16から出射されるレーザ光の出力を自動調整する出力調整用フォトディテクタ30とを備えている。

【0039】（第2の光学系）また、この光学ヘッド1が備える第2の光学系12は、図1に示すように、半導体レーザとフォトディテクタとが同一基板上に搭載されてなり、波長が異なる2種類のレーザ光を出射するとともに第1及び第2の光ディスク6、7からの反射レーザ光をそれぞれ受光する集積光学素子（以下、レーザカプラ31と称する。）と、このレーザカプラ31から出射されたレーザ光を平行光にするコリメータレンズ32と、このコリメータレンズ32を通過するレーザ光の一部を回折するホログラム素子33と、このホログラム素子33を通過したレーザ光を第1及び第2の光ディスク6、7の信号記録面に合焦させる対物レンズ34とを備えている。ここで、ホログラム素子33は、通過するレーザ光の一部を回折させることにより、回折レーザ光と非回折レーザ光とによって焦点位置を異ならせるよう構成されている。そして、この第2の光学系は、対物レンズ34とホログラム素子33とを組み合わせることにより、第1の光ディスク6に対応した開口数0.45と、第2の光ディスク7に対応した開口数0.6の両者に設定されている。

【0040】（ボビン）そして、この光学ヘッド1は、図2及び図3に示すように、第1の光学系11の2群対物レンズ部22及び第2の光学系12の対物レンズ34とがそれぞれ取り付けられるボビン36と、このボビン36を図2中矢印X<sub>1</sub>方向及び矢印X<sub>2</sub>方向と、図3中に示す矢印Y<sub>1</sub>方向及び矢印Y<sub>2</sub>方向との互いに直交する2軸方向に移動する電磁駆動機構37を備えている。

【0041】ボビン36は、図2に示すように、天板を有する略円筒状に形成され、中心部が支軸39によって支持されている。そして、ボビン36は、支軸39の軸線方向に摺動可能であって支軸39の軸回り方向に回動可能に支持されている。また、ボビン36は、支軸39が立設された支持基台40上に、金属片51とフォーカシング用マグネット42及びトラッキング用マグネット45によって構成された中立点支持機構によって中立位置に保持される。

【0042】このボビン36には、2群対物レンズ部22と対物レンズ34とが、光軸を互いに平行とされて設けられており、また2群対物レンズ部22と対物レンズ34とが支軸39を中心として点対称な位置に設けられている。

【0043】ここで、第1の光学系11による開口数N

Aが0.7以上であり例えば0.85となっており、第2の光学系12による開口数NAが0.45~0.6である。そのため、第1の光学系11の2群対物レンズ部22により集光されるレーザ光の焦点距離と、第2の光学系12の対物レンズ34により集光されるレーザ光の焦点距離とが異なる。これに対し、これら第1、第2及び第3の光ディスク6、7、8は、光ディスク装置2に備えられる1つのターンテーブル上に載置される。従って、2群対物レンズ部22と対物レンズ34とでは、ターンテーブルに載置された光ディスクの信号記録面からの距離が異なっている。2群対物レンズ部22は、その焦点位置が第3の光ディスク8の信号記録面に合焦可能となるような位置に設けられている。また、対物レンズ34は、その焦点位置が第1、第2の光ディスク6、7の記録面に合焦可能となるような位置に設けられている。

【0044】また、ボビン36には、図4に示すように、第1、第2及び第3の光ディスク6、7、8の回転中心O<sub>0</sub>を通る直線L上に、2群対物レンズ部22の第1の対物レンズ34の中心O<sub>1</sub>が位置するように取り付けられている。この直線Lは、光学ブロック41の移動方向である図4中矢印W<sub>1</sub>方向及び矢印W<sub>2</sub>方向と平行とされている。したがって、このボビン36には、2群対物レンズ部22及び対物レンズ34に跨って、第1、第2及び第3の光ディスク6、7、8のトラック方向Tが位置している。

【0045】なお、ここでは、第1、第2及び第3の光ディスク6、7、8の回転中心O<sub>0</sub>を通る直線L上に位置して2群対物レンズ部22を配設した例について説明しているが、この直線L上に対物レンズ34の中心が位置するように配設してもよい。

【0046】光ディスク6、7、8の回転中心O<sub>0</sub>を通る直線L上に位置する2群対物レンズ部22は、光学ヘッド1の位置によって記録トラックの傾きが変化しないため、光ディスク6、7、8のタンジェンシャル方向（すなわち、光ディスク6、7、8の接線方向）に対する2群対物レンズ部22の変位量が少ない。したがって、直線L上に位置する2群対物レンズ部22は、情報信号の検出方法等を設定する上で制約を受けることがなく、設定の自由度が大きい。

【0047】また、ボビン36を支持する支持基台40は、図4に示すように、光学ブロック41上に取り付けられており、この光学ブロック41が図示しない駆動軸及びガイド軸の軸線方向である図4中矢印W<sub>1</sub>方向及び矢印W<sub>2</sub>方向に移動自在に支持されている。すなわち、ボビン36は、第1、第2及び第3の光ディスク6、7、8のトラッキング方向（すなわち、光ディスク6、7、8の半径方向）に移動可能に設けられている。

【0048】ボビン36は、電磁駆動機構37によって駆動変位されることによって支軸39の軸線方向に摺動

され、さらに支軸39の軸回り方向に回動される。すなわち、ボビン36が支軸39の軸線方向に摺動変位されることによって、2群対物レンズ部22及び対物レンズ34がその光軸と平行な第1の方向に駆動変位されて第1、第2又は第3の光ディスク6、7、8に対するフォーカスサーボ制御が行われ、ボビン36が支軸39の軸回り方向に回動変位されることによって、2群対物レンズ部22及び対物レンズ34がその光軸と直交する第2の方向に駆動変位されて第1、第2又は第3の光ディスク6、7、8に対するトラッキング制御が行われる。

【0049】（電磁駆動機構）ボビン36を駆動変位させる電磁駆動機構37は、図2及び図3に示すように、フォーカシング用マグネット42及びフォーカシング用ヨーク43、44とトラッキング用マグネット45及びトラッキング用ヨーク46とを有する磁気回路と、フォーカシング用コイル48及びトラッキング用コイル49とを備えて構成されている。この電磁駆動機構37は、フレキシブル・ケーブル50を介して、後述する信号処理部のから所定の制御信号が供給されることによりボビン36を支軸39の軸線方向に駆動変位させ、また、信号処理部から所定の制御信号が供給されることによりボビン36を支軸39の軸回り方向に回動変位させる。

【0050】また、この電磁駆動機構37のトラッキング用コイル49の内方には、図3に示すように、ボビン36の中立位置を位置決めするための金属片51が固定されて設けられている。ボビン36は、金属片51が片面2極分割されたトラッキング用マグネット45の2極の境界に引きつけられることによって、第2の方向であるトラッキング方向の中立位置に位置決めされるとともに第1の方向であるフォーカシング方向の中立位置に位置決めされる。

【0051】（第1の光学系のフォーカスサーボ制御、トラッキングサーボ制御）この第1の光学系11において、フォーカスサーボ制御を行う際は、後述する信号処理部が、フォトディテクタ28から供給される受光信号に基づいて、フォーカスエラー信号を生成する。そして、信号処理部は、このフォーカスエラー信号に基づいて制御信号を生成して電磁駆動機構37を駆動し、ボビン36を支軸39の軸線方向にフォーカスずれ量分だけ摺動させ、2群対物レンズ部22と第3のディスク8との間の距離を一定にする。

【0052】また、この第1の光学系11において、トラッキングサーボ制御を行う際は、信号処理部が、フォトディテクタ28から供給される受光信号に基づいて、トラッキングエラー信号を生成する。そして、信号処理部は、このトラッキングエラー信号に基づいて制御信号を生成して電磁駆動機構37を駆動し、ボビン36を支軸39の軸回り方向にトラッキングずれ量分だけ回動変位させ、2群対物レンズ部22により集光されるレーザ光のスポットを第3の光ディスク8の記録トラックに追

従させる。

【0053】この第1の光学系11において、フォーカスエラー信号を得る方法としては、例えば、いわゆる非点収差法（アスティグマ法）が用いられ、トラッキングエラー信号を得る方法としては、例えば、いわゆる3スポット（3ビーム）法が用いられている。この非点収差法は、第3の光ディスク8からの反射レーザ光を例えればシリンドリカルレンズを介して検出領域が4分割されたフォトディテクタによって検出し、各検出領域から得られる検出出力の和及び／又は差を求ることによって、レーザ光の信号記録面に対する合焦ずれ成分であるフォーカスエラー信号を得るようにしたものである。また、3スポット法は、光源から出射される1本のレーザ光を回折格子等を用いて、1本の主レーザ光と2本の副レーザ光に分割し、記録トラックの中心に照射される主レーザ光の前後に2本の副レーザ光を照射する。主レーザ光の前後に照射された副レーザ光の反射レーザ光を、2つのフォトディテクタにより検出し、各フォトディテクタから得られる検出出力の差を求ることによって、主レーザ光の記録トラックに対するずれ成分であるトラッキングエラー信号を得るようにしたものである。なお、第1の光学系11がトラッキングサーボ方法として3ビーム法を用いる場合には、2群対物レンズ部22が、第3の光ディスク8のトラッキング方向（すなわち、光ディスク8の半径方向）に移動される送り動作時に第3の光ディスク8のタンジェンシャル方向（すなわち、光ディスク8の接線方向）の変位量による影響が少ないよう、先玉レンズの中心O<sub>1</sub>が直線上に位置してボビン36に取り付けられる構成が望ましい。

【0054】（レーザカプラ）また、上述した第2の光学系12が備えるレーザカプラ31は、図5に示すように、例えば760～800nmの波長のレーザ光を出射する第1の半導体レーザ55と、例えば635～650nmの波長のレーザ光を出射する第2の半導体レーザ56と、これら第1及び第2の半導体レーザ55、56の反射レーザ光を受光する第1のフォトディテクタ57及び第2のフォトディテクタ58と、第1及び第2の半導体レーザ55、56から出射されたレーザ光を反射するとともに第1又は第2の光ディスク6、7からの反射レーザ光が通過する光学プリズム59とを有している。

【0055】第1のフォトディテクタ57は、図6に示すように、第2の光ディスク7を再生する際にトラッキングエラー信号を得るために、8分割された検出領域57a乃至57hを有しており、また第2のフォトディテクタ58は、短冊状に4分割された検出領域58a乃至58dを有している。また、第1及び第2のフォトディテクタ57、58は、対物レンズ34を介して照射される反射レーザ光の焦点からの距離が等しい位置に設けられている。

【0056】また、第1のフォトディテクタ57上に

は、ハーフミラーが設けられており、この第1のフォトディテクタ57が受光する反射レーザ光の一部がハーフミラーにより反射される。光学プリズム59は、ハーフミラーにより反射された反射レーザ光を、反射面59aによりさらに反射させて、第2のフォトディテクタ58に入射させる。

【0057】そして、これら第1及び第2のフォトディテクタ57、58は、図7に示すように、第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34がフォーカシング方向（すなわち、レーザカプラ31が有する半導体レーザ55、56から出射されるレーザ光の光軸方向）に移動することに伴って、各検出領域57a乃至57h及び58a乃至58d上の反射レーザ光のスポットが同心円状に変化する。

【0058】図7に示すように、対物レンズ34が第1又は第2の光ディスク6、7に近接した位置（ディスクNear側）から次第に遠ざかると、第1のフォトディテクタ57上のスポット径が徐々に小さくなり、対物レンズ34と第1又は第2の光ディスク6、7間の距離が所定の値になると、この第1のフォトディテクタ57上に焦点を結ぶ。そして、第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34が更に遠ざかると第1のフォトディテクタ57上のスポット径が徐々に大きくなつて焦点が外れる。

【0059】同様に、対物レンズ34が第1又は第2の光ディスク6、7に近接した位置（ディスクNear側）から次第に遠ざかると、第2のフォトディテクタ58上のスポット径が徐々に小さくなり、対物レンズ34と第1又は第2の光ディスク6、7間の距離が所定の値になると、この第2のフォトディテクタ58上に焦点を結ぶ。そして、第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34が更に遠ざかると第2のフォトディテクタ58上のスポット径が徐々に大きくなつて焦点が外れる。

【0060】ここで、第1のフォトディテクタ57上にレーザ光の焦点が結ばれるときの対物レンズ34と第1又は第2の光ディスク6、7間の距離と、第2のフォトディテクタ58上にレーザ光の焦点が結ばれるときの対物レンズ34と第1又は第2の光ディスク6、7間の距離とは異なっている。そして、対物レンズ34と第1又は第2の光ディスク6、7間の距離がある値となるときに、第1のフォトディテクタ57上のスポット径と第2のフォトディテクタ58上のスポット径とが等しくなる。第2の光学系12は、第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34が合焦位置の状態のときに、第1のフォトディテクタ57上のスポット径と第2のフォトディテクタ58上のスポット径とが等しくなるように構成されている。

【0061】すなわち、第1及び第2のフォトディテクタ57、58上の各スポット径は、図7中Aに示す状態

が第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34が近い位置の状態であり、また図7中Bに示す状態が第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34が合焦位置の状態であり、さらに図7中Cに示す状態が第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34が遠い位置の状態である。

【0062】(第2の光学系のフォーカスサーボ制御、トラッキングサーボ制御) 第2の光学系12において、フォーカスサーボ制御を行う際は、信号処理部が、第1及び第2のフォトディテクタ57、58から供給される受光信号に基づいて、フォーカスエラー信号を生成する。そして、信号処理部は、このフォーカスエラー信号に基づいて制御信号を生成して電磁駆動機構37を駆動し、ボビン36を支軸39の軸線方向にフォーカスずれ量分だけ摺動させ、対物レンズ34と第1の光ディスク6または第2の光ディスク7との間の距離を一定にする。

【0063】また、この第2の光学系12において、トラッキング制御を行う際は、信号処理部が、第1及び第2のフォトディテクタ57、58から供給される受光信号に基づいて、トラッキングエラー信号を生成する。そして、信号処理部は、このトラッキングエラー信号に基づいて制御信号を生成して電磁駆動機構37を駆動し、ボビン36を支軸39の軸回り方向にトラッキングずれ量分だけ回動変位させ、対物レンズ34により集光されるレーザ光のスポットを第1の光ディスク6または第2の光ディスク7の記録トラックに追従させる。

【0064】第2の光学系12においては、フォーカスエラー信号を得る方法として、例えば差動3分割法が用いられる。この差動3分割法によれば、フォーカスエラー信号Fが、第1及び第2のフォトディテクタ57、58の各検出領域57a乃至57h及び58a乃至58dの差分を求めて、

$$F = \{ (57a + 57b) + (57c + 57d) + 58c + 58d \} - \{ 58a + 58b + (57e + 57f) + (57g + 57h) \}$$

を算出することにより得られる。そして、第1及び第2のフォトディテクタ57、58は、第1又は第2の光ディスク6、7に対して対物レンズ34を合焦させるため、フォーカスエラー信号Fのゼロクロスを検出してい

る。

【0065】また、差動3分割法においては、第1及び第2のフォトディテクタ57、58の内側の検出領域57e、57f、57g、57h及び58c、58dと、外側の検出領域57a、57b、57c、57d及び58a、58bとの各検出出力の差分を求めたのちに、第1のフォトディテクタ57と第2のフォトディテクタ58との検出出力の差分を求めている。したがって、合焦時には、第1及び第2のフォトディテクタ57、58の検出出力が各々0となる。

【0066】(フォーカスサーボ引き込み動作) ここで、光学ヘッドにおいては、光ディスク装置の起動時や、フォーカスサーボが外れた場合に、対物レンズを、この対物レンズにより集光されるレーザ光が光ディスクの信号記録層上で焦点を結ぶ位置の近傍、いわゆるフォーカス引き込み範囲内に強制的に移動させ、光学系と信号処理部とから構成されるフォーカスサーボのループをONにする、いわゆるフォーカスサーボ引き込み動作を行う必要がある。

【0067】対物レンズと光ディスクとの間の距離を徐々に変えながらフォーカスエラー信号の出力を検出すると、図8に示すようなS字曲線が得られる。そして、対物レンズを強制的に光ディスクから遠ざけた後に、光ディスクに徐々に近づけるようにすると、まず対物レンズがS字曲線の第1の正帰還領域Aに入る。ここでフォーカスサーボのループをONにすると、対物レンズは合焦位置に近づくが、ゲインが大きくなっているので加速されて、合焦位置を通り過ぎて第2の正帰還領域Cに飛び込んでしまい、適切なフォーカス引き込み動作が行われない。

【0068】そこで、フォーカス引き込み動作をする場合は、フォーカスサーチを行って、対物レンズを第1の正帰還領域Aと第2の正帰還領域Cとの間の領域、すなわちフォーカス引き込み範囲B内に移動させ、フォーカス引き込み範囲B内においてフォーカスサーボのループをONにすることによっている。

【0069】ところで、光学ヘッド1の第2の光学系12では、対物レンズ34の開口数NAが0.45~0.6程度となっており、記録再生を行う第1の光ディスク6及び第2の光ディスク7の光透過層の厚さが0.6mm~1.2mm程度となっている。そして、この第2の光学系12の対物レンズ34の移動可能範囲であるワーキングディスタンスは1.2mm以上となり、この対物レンズ34のフォーカスサーボの引き込み範囲は約±1.2μm~20μmとなっている。従って、この第2の光学系12では、フォーカスサーボの引き込み範囲が広く、上述したフォーカスサーボの引き込み動作を行うことが可能となっている。

【0070】これに対して、光学ヘッド1の第1の光学系11では、2群対物レンズ部22の開口数NAが0.7~0.85程度となっており、記録再生を行う第3の光ディスク8の光透過層の厚さが0.1mm程度となっている。そして、この第1の光学系11の2群対物レンズ部22のワーキングディスタンスは約0.1~0.5mmとなり、この2群対物レンズ部22のフォーカスサーボの引き込み範囲は約±4μmとなっている。従って、この第1の光学系11では、フォーカスサーボの引き込み範囲は非常に狭くなってしまっており、上述したフォーカスサーボの引き込み動作を行うことは困難となっている。

【0071】そこで、光学ヘッド1においては、第1の光学系11のフォーカス引き込み動作を行う際に、第2の光学系12を利用して、フォーカス引き込み動作を容易に行うことができるようになされている。

【0072】具体的には、この光学ヘッド1においては、図6に示すように、第2の光学系12の第1及び第2のフォトディテクタ56、57の検出領域57a乃至57d及び58a、58bに隣接する位置に、第3の光ディスク8との離間距離を検出して、第1の光学系11のフォーカス引き込み動作を補助するための第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62がそれぞれ設けられている。

【0073】これらフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62は、2分割された検出領域61a、61b及び62a、62bを有しており、各検出領域61a、61b及び62a、62bが、第1及び第2のフォトディテクタ56、57の検出領域57a乃至57h及び58a乃至58dを挟み込むように設けられている。

【0074】そして、光学ヘッド1は、第1の光学系11のフォーカス引き込み動作を行う際に、まず、後述する信号処理部が、第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62の検出信号に応じて、フォーカスサーチを行い、第1の光学系11の2群対物レンズ部22と第2の光学系12の対物レンズ34とがそれ取り付けられたボビン36を装填された第3の光ディスク8に接離する方向に移動させる。

【0075】第2の光学系12は、第1の光学系11のフォーカス引き込み範囲と比べて広い引き込み範囲を有しているので、比較的容易にフォーカスサーチを行うことができる。

【0076】続いて、光学ヘッド1は、対物レンズ34が第2の光学系12のフォーカス引き込み範囲に入った時点で、この第2の光学系12のフォーカスサーボのループをONにする。対物レンズ34と2群対物レンズ部22とは、同一のボビン36に取り付けられているので、第2の光学系12のフォーカスサーボの引き込み動作を行うことにより、第1の光学系11の2群対物レンズ部22を、第1の光学系11のフォーカス引き込み範囲内に移動させることができる。

【0077】そして、第2の光学系12のフォーカス引き込み動作が完了した時点で、第1の光学系11のフォーカスサーボのループをONすることにより、第1の光学系11のフォーカス引き込みが完了する。

【0078】光学ヘッド1は、このように、2群対物レンズ部22のフォーカス引き込み動作を行う際に、フォーカス引き込み範囲が広い第2の光学系12を利用するにより、フォーカスサーチを容易に行なうことができ、2群対物レンズ部22と第3の光ディスク8との衝突等を回避することができる。

【0079】なお、光学ヘッド1では、このフォーカス引き込み補助用のフォトディテクタ61、62を用いてフォーカスサーボ制御を行った場合には、第1と第2のフォトディテクタ56、57によりフォーカスサーボ制御を行った場合よりも、光ディスクの信号記録面の位置を対物レンズ34に近づいた位置で保持するようになっている。すなわち、このフォーカス引き込み補助用のフォトディテクタ61、62は、対物レンズ34と光ディスクの記録面との距離が、通常より近づいた状態(ディスクNear)でフォーカスエラー信号が零となるような位置に設けられている。そして、第2の光学系12の2群対物レンズ部22は、対物レンズ34に対してディスクNearの状態で、光ディスクの記録面がフォーカス引き込み範囲内に入るように、ボビン36に設けられている。

【0080】つまり、第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62は、対物レンズ34の焦点と第3の光ディスク8との間に対物レンズ34が位置する状態、すなわち対物レンズ34が第3の光ディスク8に対して対物レンズ34の焦点より近い領域内に位置する状態で、第3の光ディスク8からの反射レーザ光を受光する。

【0081】このことにより、第2の光学系12が第1又は第2の光ディスク6、7に対して、記録又は再生を行う際に、第1の光学系11の2群対物レンズ部22が第1又は第2の光ディスク6、7に衝突してしまうという不都合を回避することができる。すなわち、光学ヘッド1では、フォーカス引き込み補助用のフォトディテクタ61、62を用いて第1の光学系11のフォーカス引き込みの補助動作を行うことにより、2群対物レンズ部22のワーキングディスタンスは約0.1~0.5mmとなっているのに対して第1の光ディスク6及び第2の光ディスク7の光透過層の厚さが0.6mm~1.2mm程度となっていることによる、第1の光ディスク6及び第2の光ディスク7と2群対物レンズ部22との機械的な干渉を回避することができる。

【0082】また、第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62は、第3の光ディスク8と2群対物レンズ部22との離間距離を検出するギヤップ検出用フォトディテクタとしても機能する。

【0083】光学ヘッド1は、第3の光ディスク8に対して記録又は再生動作を行っている際に、例えば第3の光ディスク8に付着した塵埃等に起因して、2群対物レンズ部22が第1の光学系11のフォーカス引き込み範囲を大きく外れてしまった場合、第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62が、第3の光ディスク8と2群対物レンズ部22との離間距離を検出する。そして、光学ヘッド1は、第2の光学系12を利用して、2群対物レンズ部22のフォーカス引き込みを行なう。

【0084】また、上述した第2の光学系12は、第1及び第2の光ディスク6、7をそれぞれ再生することが可能とされるが、第2の光学系12をフォーカス引き込み補助手段としてのみに用いる場合には、例えば第1の光ディスク6を再生可能な一般的な光ピックアップユニットを、対物レンズの倍率を変更することにより流用することもできる。光ピックアップユニットにおいて、対物レンズは一般的に横倍率が4.0～5.5倍程度とされており、またフォーカス引き込み範囲は±5～15μm程度に設定されている。フォーカスエラー信号を得る方法として、いわゆる非点収差法や差動3分割法などが用いられている光学系では、フォーカス引き込み範囲が、対物レンズの前方側と後方側の2箇所の焦点位置の距離に依存するため、光学的に対物レンズの縦倍率に関係する。

【0085】そして、この光ピックアップユニットのフォーカス引き込み範囲を広げるためには、対物レンズの横倍率を小さくすることにより実現できる。したがって、対物レンズは、縦倍率=(横倍率)<sup>2</sup>であることより縦倍率が1.6～3.0倍であり、±0.2mmの引き込み範囲にするには、第1のフォトディテクタと第2のフォトディテクタとの空気換算距離を0.74とすれば、 $\sqrt{0.74 / (0.2 \times 2 \times 2)} = 1$ となり、横倍率が1倍の対物レンズを使用することで、フォーカス引き込み範囲を±0.2mm=200μmに広げることができる。

【0086】すなわち、第1の光学系11のフォーカス引き込み範囲に比して広いフォーカス引き込み範囲を有する第2の光学系12としては、一般的な光ピックアップユニットの対物レンズを、横倍率が1倍程度の対物レンズに差し替えることによって、容易且つ安価に製造することができる。

【0087】また、対物レンズの横倍率を変更した場合には、トラックピッチがカットオフ以下になるため、フォーカスエラー信号を得る方法として、いわゆる3分割法などの他の方法を用いてもよい。

【0088】以上のように光学ヘッド1では、第1の光学系11の2群対物レンズ部22のフォーカス引き込みを行う際に、フォーカス引き込み範囲の広い対物レンズ34を利用してフォーカス引き込みを行うようにしているので、フォーカスサーチを容易に行うことができ、2群対物レンズ部22と第3の光ディスク8との衝突を確実に防止することができる。

【0089】(信号処理部) 以上のような光学ヘッド1が用いられる本発明の実施の形態の光ディスク装置は、この光学ヘッド1が検出した受光信号に基づき、フォーカスサーボ制御を行う信号処理部69を備えている。

【0090】つぎに、この信号処理部69について図面を参照して説明する。

【0091】信号処理部69は、図9に示すように、第

1の光学系11により得られる反射レーザ光を受光するフォトディテクタ28が検出した受光信号が供給される第1のフォーカスエラー信号生成回路70及び第1の和信号生成回路71と、第1のフォーカスエラー信号生成回路70により生成された第1のフォーカスエラー信号及び第1の和信号生成回路71により生成された第1の和信号が供給される第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72と、第1の和信号生成回路71により生成された第1の和信号が供給されるフォーカス外れ検出回路73と、第1のフォーカスエラー信号生成回路70により生成された第1のフォーカスエラー信号が供給される第1の位相補償回路74とを備えている。

【0092】また、信号処理部69は、第2の光学系12により得られる反射レーザ光を受光する第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62が検出した受光信号が供給される第2のフォーカスエラー信号生成回路75及び第2の和信号生成回路76と、オフセット電圧発生回路77と、第2のフォーカスエラー信号生成回路により生成された第2のフォーカスエラー信号にオフセット電圧発生回路77により発生されたオフセット電圧を加える加算回路78と、加算回路78によりオフセット電圧が加算された第2のフォーカスエラー信号及び第2の和信号が供給される第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79と、加算回路78によりオフセット電圧が加算された第2のフォーカスエラー信号が供給される過接近検出回路80と、サーチ信号発生回路81と、加算回路78によりオフセット電圧が加算された第2のフォーカスエラー信号が供給される第2の位相補償回路82とを備えている。

【0093】また、信号処理部69は、第1の位相補償回路74により位相補償がされた第1のフォーカスエラー信号が供給される端子83a、第2の位相補償回路82により位相補償がされた第2のフォーカスエラー信号が供給される端子83b、サーチ信号発生回路81より発生されたサーチ信号が供給される端子83cを有するスイッチ83を備えている。

【0094】また、信号処理部69は、第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72により生成される第1のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号、フォーカス外れ検出回路73により生成された第1のフォーカスサーボのフォーカスサーボ外れステータス信号、第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79により生成される第2のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号、及び、過接近検出回路80により生成される過接近ステータス信号が供給されるループ制御回路84を備えている。

【0095】また、信号処理部69は、スイッチ83を介して、第1の位相補償回路74により位相補償がされた第1のフォーカスエラー信号、第2の位相補償回路8

2により位相補償がされた第2のフォーカスエラー信号、サーチ信号発生回路81より発生されたサーチ信号のいずれかの信号が供給され、光学ヘッド1の電磁駆動機37を駆動するフォーカスドライバ85とを備えている。

【0096】第1のフォーカスエラー信号生成回路70は、いわゆる非点収差法等を用いて、フォトディテクタ28からの受光信号に基づき第1のフォーカスエラー信号を生成する。第1のフォーカスエラー信号生成回路70は、生成した第1のフォーカスエラー信号を第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72及び第1の位相補償回路74に供給する。

【0097】第1の和信号生成回路71は、フォトディテクタ28からの受光信号に所定の和演算を行い、このフォトディテクタ28に照射された反射レーザ光の総光量を求める。第1の和信号生成回路71は、生成した第1の和信号を第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72及びフォーカス外れ検出回路73に供給する。

【0098】第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72は、第1の光学系11のフォーカス引き込みを行っている際に、光学ヘッド1の2群対物レンズ部22の位置がフォーカスサーボ引き込み範囲内となったかどうかを検出する回路である。

【0099】この第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72は、例えば、図10に示すように、第1のフォーカスエラー信号が供給される零クロス検出回路72aと、第1の和信号が供給されるフォーカス状態検出回路72bと、零クロス検出回路72aから供給される零クロス信号とフォーカス状態検出回路72bから供給されるフォーカス状態信号とが供給される判定回路72cとから構成される。零クロス検出回路72aは、第1のフォーカスエラー信号が零レベルのときに得られる零クロス信号をステータス信号として、判定回路72cに供給する。フォーカス状態検出回路72bは、第1の和信号が所定の電圧レベル以上となったときに、すなわち、フォトディテクタ28に照射された反射レーザ光の総光量が所定の光量以上となったときに、フォーカス状態信号をステータス信号として、判定回路72cに供給する。判定回路72cは、零クロス信号とフォーカス状態信号との両者が供給されたときに、フォーカスサーボが引き込み可能となった、つまり、2群対物レンズ部22がフォーカス引き込み範囲内に移動されたことを示す第1のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号を、ループ制御回路84に供給する。

【0100】フォーカス外れ検出回路73は、第1の和信号と所定の電圧レベルと比較し、第1の和信号がこの所定の電圧レベル以下となったときに、第1の光学系11により形成されるフォーカスサーボループが外れたことを示すフォーカス外れステータス信号を生成する。すなわち、このフォーカス外れ検出回路73は、フォトデ

ィテクタ28に照射される反射レーザ光の総光量が所定の光量以下となったときに、フォーカス外れステータス信号を生成する。このフォーカス外れ検出回路73は、フォーカス外れステータス信号を、ループ制御回路84に供給する。

【0101】第1の位相補償回路74は、第1のフォーカスエラー信号生成回路70により生成された第1のフォーカスエラー信号に所定の位相補償を行う。

【0102】第2のフォーカスエラー信号生成回路75は、いわゆる差動3分割法等を用いて、第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62からの受光信号に基づき第2のフォーカスエラー信号を生成する。第2のフォーカスエラー信号生成回路75は、生成した第2のフォーカスエラー信号を加算回路78を介して過接近検出回路80、第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79及び第2の位相補償回路82に供給する。

【0103】加算回路78は、第2のフォーカスエラー信号生成回路75が生成した第2のフォーカスエラー信号に、オフセット電圧発生回路77が発生した所定のオフセット電圧を加算する。

【0104】第2の和信号生成回路76は、第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62からの受光信号に所定の和演算を行い、このフォトディテクタ28に照射された反射レーザ光の総光量を求める。第2の和信号生成回路76は、生成した第2の和信号を第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79に供給する。

【0105】第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79は、第2の光学系12のフォーカス引き込みを行っている際に、光学ヘッド1の対物レンズ34の位置がフォーカスサーボ引き込み範囲内となったかどうかを検出する回路である。

【0106】この第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79は、例えば、図11に示すように、第2のフォーカスエラー信号が供給される零クロス検出回路79aと、第2の和信号が供給されるフォーカス状態検出回路79bと、零クロス検出回路79aから供給される零クロス信号とフォーカス状態検出回路79bから供給されるフォーカス状態信号とが供給される判定回路79cとから構成される。零クロス検出回路79aは、第2のフォーカスエラー信号が零レベルのときに得られる零クロス信号をステータス信号として、判定回路79cに供給する。フォーカス状態検出回路79bは、第2の和信号が所定の電圧レベル以上となったときに、すなわち、第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62に照射される反射レーザ光の総光量が所定の光量以上となったときに、フォーカス状態信号をステータス信号として、判定回路79cに供給する。判定回路79cは、零クロス信号とフォーカス状態信号との両

者が供給されたときに、フォーカスサーボが引き込み可能となった、つまり、対物レンズ34がフォーカス引き込み範囲内に移動されたことを示す第2のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号を、ループ制御回路84に供給する。

【0107】過接近検出回路80は、第2のフォーカスエラー信号生成回路75から供給される第2のフォーカスエラー信号と所定の電圧レベルと比較し、第2のフォーカスエラー信号がこの所定の電圧レベル以上となったときに、第2の光学系12の対物レンズ34が光ディスクに過接近をしたことを示す過接近ステータス信号を発生する。過接近検出回路80は、この過接近ステータス信号を、ループ制御回路84に供給する。

【0108】第2の位相補償回路82は、第2のフォーカスエラー信号生成回路78により生成された第2のフォーカスエラー信号に、所定の位相補償を行う。

【0109】サーチ信号発生回路81は、フォーカスサーボ引き込み時に、2群対物レンズ部22及び対物レンズ34が設けられたボビン36を、光ディスクに対して接離する方向に動作させるためのランプ信号であるサーチ信号を発生する。

【0110】スイッチ83の端子83aには第1の位相補償回路74により位相補償された第1のフォーカスエラー信号が供給され、端子83bには第2の位相補償回路82により位相補償がされた第2のフォーカスエラー信号が供給され、端子83cにはサーチ信号発生回路81から発生されたサーチ信号が供給される。端子83a、83b、83cに供給された各信号は、ループ制御回路84の制御信号に基づき切り換えられて、フォーカスドライバ85に供給される。

【0111】ループ制御回路84には、第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72からの第1のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号と、フォーカス外れ検出回路73からのフォーカス外れステータス信号と、第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79からの第2のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号と、過接近検出回路80からの過接近ステータス信号とが供給され、各信号に応じてスイッチ83の接点を切り換える。このループ制御回路84は、スイッチ83の接点を端子83aに切り換えることにより、位相補償をした第1のフォーカスエラー信号をフォーカスドライバ85に供給し第1の光学系11を用いたフォーカスサーボループを形成する。また、このループ制御回路84は、スイッチ83の接点を端子83bに切り換えることにより、位相補償をした第2のフォーカスエラー信号をフォーカスドライバ85に供給し第2の光学系12を用いたフォーカスサーボループを形成する。また、このループ制御回路84は、スイッチ83の接点を端子83cに切り換えることにより、フォーカスサーボの引き込み時に用いられるランプ信号であるサーチ信号をフォーカスドライバ8

5に供給する。

【0112】フォーカスドライバ85は、スイッチ83を介して供給された信号に応じて、光学ヘッド1の電磁駆動機37を駆動し、2群対物レンズ部22及び対物レンズ34を光ディスクに対して接離する方向に移動させる。

【0113】つぎに、以上のような構成の光ディスク装置2の信号処理部69による、第3の光ディスク8に対するフォーカス引き込み処理動作について説明する。

【0114】まず、この光ディスク装置2の記録或いは再生動作前、すなわち、信号処理部69によるフォーカス引き込み動作処理動作がされる前には、ボビン36に設けられている対物レンズ34及び2群対物レンズ部22が、第3の光ディスク8から最も離れた初期位置にある。

【0115】フォーカス引き込み処理動作が開始されると、ループ制御回路84がスイッチ83を制御し、端子83cを選択する。すると、図12(a)に示すような、2群対物レンズ部22と対物レンズ34とを第3の光ディスク8に対して接離する方向に移動させるサーチ信号が、このスイッチ83の端子83cを介してフォーカスドライバ85に供給される。フォーカスドライバ85は、このサーチ信号に応じて、光学ヘッド1に備えられる電磁駆動機構37を駆動することによりボビン36を移動させ、対物レンズ34及び2群対物レンズ部22を第3の光ディスク8から最も離れた初期位置から、この第3の光ディスク8に近づける方向に移動させる。なお、対物レンズ34と2群対物レンズ部22とはともにボビン36に取り付けられているため、このボビン36を移動させることにより、両者がともに移動する。

【0116】フォーカスドライバ85が対物レンズ34及び2群対物レンズ部22を移動させるサーチ動作が開始されると、第2のフォーカスエラー信号生成回路75は、図12(b)に示すような第2のフォーカスエラー信号を生成し、第2の和信号生成回路76は、第2の和信号を生成する。すると、第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79は、第2のフォーカスエラー信号生成回路75から供給される第2のフォーカスエラー信号の零クロス検出を行い図12(c)に示すような零クロス信号を生成するとともに、第2の和信号生成回路76から供給される第2の和信号を図12(d)に示すように所定の基準電圧と比較する。このことにより第2のフォーカスエラー信号生成回路75は、第3の光ディスク8にレーザ光を照射している対物レンズ34の位置がフォーカスサーボの引き込み範囲内に入ったかどうかを検出する。第2のフォーカス引き込み範囲検出回路79は、この対物レンズ34がフォーカスサーボの引き込み範囲内に入ったときに、図12(e)に示すような、第2のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号をループ制御回路84に供給する。

【0117】ループ制御回路84は、この第2のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号が供給されると、スイッチ83の接点を端子83cから端子83bに切り換え、第2の位相補償回路82により位相補償がされた第2のフォーカスエラー信号をフォーカスドライバ85に供給する。このことにより、第2のフォーカスエラー信号によるフォーカスサーボループ、すなわち、第2の光学系12によるフォーカスサーボループが形成される。

【0118】統いて、この第2のフォーカスエラー信号によるフォーカスサーボループが形成されると、第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72には、第1のフォーカスエラー信号生成回路70から第1のフォーカスエラー信号が供給されるとともに、第1の和信号生成回路71から第1の和信号が供給される。そして、第1のフォーカス引き込み範囲検出回路72は、この第1のフォーカスエラー信号の零クロス検出を行い零クロス信号を生成するとともに、第2の和信号を所定の基準電圧と比較することにより、第3の光ディスク8にレーザ光を照射している2群対物レンズ部22の位置がフォーカスサーボの引き込み範囲内に入ったかどうかを検出する。第1の和信号生成回路71は、この2群対物レンズ部22がフォーカスサーボの引き込み範囲内に入ったときに、第1のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号を出力する。

【0119】ループ制御回路84は、この第1のフォーカスサーボ引き込み可能ステータス信号が供給されると、スイッチ83の接点を端子83bから端子83aに切り換え、第1の位相補償回路74により位相補償がされた第1のフォーカスエラー信号をフォーカスドライバ85に供給する。このことにより、第1のフォーカスエラー信号によるフォーカスサーボループ、すなわち、第1の光学系11によるフォーカスサーボループが形成される。

【0120】以上のように、信号処理部69では、フォーカス引き込み範囲が広い第2の光学系12を利用して、フォーカスサーボの引き込み範囲が狭い2群対物レンズ部22のフォーカス引き込み動作を行う。このことにより、この信号処理部69では、フォーカスサーボの引き込み範囲が狭い第1の光学系11のフォーカス引き込み動作を容易に行うことができ、2群対物レンズ部22と第3の光ディスク8との衝突等を回避することができる。

【0121】なお、以上のフォーカス引き込み動作において、フォーカス引き込み動作が失敗した場合、サーチ信号発生回路81が発生するサーチ信号がフォーカスドライバ85に供給され続けてしまう。そのため、2群対物レンズ部22が第3の光ディスク8に接近し続ける。過接近検出回路80は、第2のフォーカスエラー信号生成回路75から供給される第2のフォーカスエラー信号

を所定の基準電圧と比較し、対物レンズ34及び2群対物レンズ部22がフォーカス引き込み範囲を通過して第3の光ディスク8に接近したことを判断する。過接近検出回路80は、第2のフォーカスエラー信号が所定の基準電圧よりも大きくなったときには、過接近ステータス信号を出力する。ループ制御回路84は、この過接近ステータス信号が供給されると、サーチ信号発生回路81を制御してサーチ信号を初期電圧にリセットする。このことにより、2群対物レンズ部22の過接近が生じた場合には、この2群対物レンズ部22を第3の光ディスク8からもっとも離れた位置にもどして再度フォーカスサーボの引き込み動作を行うことができ、フォーカスサーボの引き込み時の2群対物レンズ部22の衝突を回避することができる。

【0122】また、ループ制御回路84には、光ディスク装置2の記録及び再生動作を制御するメイン制御回路から、トラッキングサーボループのオン動作及びオフ動作に応じたスイッチ切り換え制御信号が供給される。ループ制御回路84は、トラッキングサーボのオフ動作を示すスイッチ切り換え信号が供給されると、スイッチ83の接点を端子83aから端子83bに切り換えて、第2の光学系12によるフォーカスサーボループを形成する。そのため、ループ制御回路84は、第3の光ディスク8の記録又は再生時において、トラックジャンプ等が行われたトラッキングサーボがオフとなった状態となると、フォーカスサーボの引き込み範囲が広い安定したループを形成することができ、トラッキングサーボのオフ時における搅乱信号が大きい場合であってもフォーカスサーボループが外れて2群対物レンズ部22と第3の光ディスク8との衝突等を回避することができる。

【0123】また、同様に、ループ制御回路84には、光ディスク装置2の記録及び再生動作を制御するメイン制御回路から、光学ヘッド1全体をディスク半径方向に移動させるスレッドサーチのオン動作及びオフ動作に応じたスイッチ切り換え制御信号が供給される。ループ制御回路84は、スレッドサーチのオフ動作を示すスイッチ切り換え信号が供給されると、スイッチ83の接点を端子83aから端子83bに切り換えて、第2の光学系12によるフォーカスサーボループを形成する。そのため、ループ制御回路84は、第3の光ディスク8の記録又は再生時において、スレッドサーチ等が行われた状態となると、フォーカスサーボの引き込み範囲が広い安定したループを形成することができ、スレッドサーチがオフ時における搅乱信号が大きい場合であってもフォーカスサーボループが外れて2群対物レンズ部22と第3の光ディスク8との衝突等を回避することができる。

【0124】また、フォーカス外れ検出回路73は、第1の光学系11によるフォーカスサーボループが形成されているときに、第1の和信号生成回路71から供給される第2のフォーカスエラー信号を所定の基準電圧と比

較し、2群対物レンズ部22がフォーカス引き込み範囲から外れた場合には、フォーカス外れステータス信号を出力する。ループ制御回路84は、このフォーカス外れステータス信号信号が供給されたときには、スイッチ83の接点を端子83aから端子83bに切り換えて第1の光学系12によるフォーカスサーボループを形成する。或いは、ループ制御回路84は、サーチ信号発生回路81を制御してサーチ信号を初期電圧にリセットし、この2群対物レンズ部22を第3の光ディスク8からもっとも離れた位置にもどして再度フォーカスサーボの引き込み動作を行う。

【0125】(光ディスク装置の記録再生動作)つぎに、以上のような光ディスク装置2について、第1の光学系11を用いて第3の光ディスク8を再生する動作、及び第2の光学系12を用いて第1及び第2の光ディスク6、7を再生する動作をそれぞれ説明する。

【0126】まず、光ディスク装置2は、図示しないディスク判別手段によって、装填された光ディスクが、第1、第2又は第3の光ディスク6、7、8であるかを判別する。ディスク判別手段の判別信号に応じて、光学ヘッド1は、第3の光ディスク8を再生する場合、第1の光学系11が例えば波長515nmのレーザ光を出射する。

【0127】光ディスク装置2は、第3の光ディスク8を再生する場合、上述したように光学ヘッド1の第2の光学系12が、第1の光学系11のフォーカス引き込み補助手段として機能する。そして、光ディスク装置2は、第1の光学系11の起動時や、2群対物レンズ部2がフォーカス引き込み範囲を大きく外れてしまったとき、信号処理部69が第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62の検出信号に応じて、フォーカスサーチを行い、第1の光学系11の2群対物レンズ部22と第2の光学系12の対物レンズ34とがそれなりに接離する方向に移動させる。

【0128】そして、光ディスク装置2は、2群対物レンズ部22がフォーカス引き込み範囲内に移動したときに、フォーカスサーボのループをONにする。これにより、2群対物レンズ部22では、フォーカスサーボ制御が行われる。

【0129】光ディスク装置2は、第1の光学系11によるフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御が行われた状態で、第3の光ディスク8に対して、適切に信号の記録又は再生を行う。

【0130】また、光ディスク装置2は、第2の光学系12が第1又は第2の光ディスク6、7を再生する際、第1の光学系11の2群対物レンズ部22の対物レンズ34を第1又は第2の光ディスク6、7から遠ざかる方向に移動させて退避させる。したがって、第2の光学系12は、フォーカス引き込み補助用フォトディテクタ6

1、62による検出信号に応じて、第1又は第2の光ディスク6、7と2群対物レンズ部22との衝突を防止する。

【0131】そして、光学ヘッド1は、第1の光ディスク6を再生する場合、第2の光学系12の第1の半導体レーザ55から例えば波長780nmのレーザ光が出射され、第2の光学系12によるフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御が行われて、第2の光学系12が第1の光ディスク6に対して適切に信号の記録又は再生を行う。

【0132】また、光学ヘッド1は、第2の光ディスク7を再生する場合、第2の光学系12が、レーザカプラ31の第2の半導体レーザ56から例えば波長635nmのレーザ光が出射され、第2の光学系12によるフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御が行われて、第2の光学系12が第2の光ディスク7に対して適切に信号の記録又は再生を行う。

【0133】上述したように、光ディスク装置2によれば、第1の光学系11の2群対物レンズ部22のフォーカス引き込み動作を行う際に、フォーカス引き込み範囲の広い第2の光学系12を利用するようになっているので、フォーカスサーチを容易に行うことができ、2群対物レンズ部22と第3の光ディスク8との衝突等を確実に防止することができる。

【0134】また、この光学ヘッド1によれば、同一ボタン36上に2群対物レンズ部22及び対物レンズ34が配設されたことによって、装置全体の小型化を図ることができる。

【0135】なお、上述した光学ヘッド1は、第2の光学系12が、第1及び第2のフォトディテクタ57、58の外周側に隣接して設けられた第1及び第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62を備え、これらフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ61、62が、第1及び第2のフォトディテクタ57、58が受光する反射レーザ光のスポットの外周側部分を受光するように構成されたが、本発明に係る光学ヘッドの第2の光学系は、第1及び第2のフォトディテクタを有するレーザカプラと、このレーザカプラと独立したギャップ検出用フォトディテクタとを備える構成としてもよい。

【0136】この他の第2の光学系は、図13に示すように、反射レーザ光を通過させるとともに一部を反射するハーフミラー95と、このハーフミラー95により反射された反射レーザ光を受光する第1及び第2のフォトディテクタ96、97を有するレーザカプラ98と、ハーフミラー95を通過した反射レーザ光を受光するフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ99とを備えて構成される。すなわち、この光学系は、ハーフミラー95及びフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ99を光路に付加するだけで、一般的なレーザカプラを流用

して容易に製造することができる。

【0137】なお、上述した光学ヘッド1の第1の光学系11は、トラッキングエラー信号を検出する検出方法として3スポット法が採用されたが、いわゆる1スポット法(1ビーム法)が用いられてもよい。

【0138】また、以上は、光学ヘッド1の第1の光学系11として、対物レンズとして光軸を一致して配設された2枚のレンズからなる2群対物レンズ部22を備えた例について説明したが、本発明に係る光学ヘッドはこの例に限定されるものではなく、第1の光学系の対物レンズが1枚のレンズからなる構成としても良いし、3枚以上のレンズからなる構成としても良い。

【0139】また、本発明に係る光学ヘッドは、光学ディスクとして、CD、DVD、高記録密度ディスク等の光ディスクに適用されたが、例えば光磁気ディスクや光記録カード等の他の光記録媒体に適用されてもよい。

【0140】

【発明の効果】上述したように本発明に係る光学ヘッドによれば、第1の光学系の第1の対物レンズのフォーカス引き込みを行う際に、フォーカス引き込み範囲の広い第2のフォーカシング制御手段を利用してフォーカス引き込みを行うようにしているので、フォーカスサーチを容易に行うことができ、第1の対物レンズと光学記録媒体との衝突を確実に防止することができる。

【0141】また、本発明に係る光学ヘッドは、記録密度の異なる複数の光学記録媒体に対して記録及び／又は再生を行うことができる。

【0142】さらに、本発明に係る光学ヘッドは、第1の対物レンズと光学記録媒体との間の距離を検出する距離検出手段が、第1の対物レンズと光学記録媒体との間の距離を監視する機能も発揮するので、光学記録媒体上に付着した塵埃等に起因して、第1の対物レンズが第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲を外れたときであっても、第1の対物レンズを第1のフォーカシング制御手段の引き込み範囲内に速やかに移動することが可能とされる。

【0143】本発明に係る光ディスク装置によれば、第1の光学系の第1の対物レンズのフォーカス引き込みを行う際に、フォーカス引き込み範囲の広い第2の光学系を利用してフォーカス引き込みを行うようにしているので、フォーカスサーチを容易に行うことができ、第1の対物レンズと光学記録媒体との衝突を確実に防止することができる。

【0144】また、本発明に係る光ディスク装置では、記録密度の異なる複数の光学記録媒体に対して記録及び／又は再生を行うことができる。

【0145】さらに、本発明に係る光ディスク装置では、第2の光学系が第1の対物レンズと光学記録媒体と

の間の距離を監視する機能も発揮するので、光学記録媒体上に付着した塵埃等に起因して、第1の対物レンズが第1のフォーカシング制御手段のフォーカス引き込み範囲を外れたときであっても、第1の対物レンズを第1のフォーカシング制御手段の引き込み範囲内に速やかに移動することが可能とされる。

【0146】さらに、本発明に係る光ディスク装置では、トラッキングサーボのオフ時における攪乱信号が大きい場合であってもフォーカスサーボループが外れて対物レンズと光学記録媒体とが衝突することを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光学ヘッドの第1の光学系及び第2の光学系を示す模式図である。

【図2】上記光学ヘッドが備えるボビン及び電磁駆動機構を示す平面図である。

【図3】上記ボビン及び電磁駆動機構を示す側面図である。

【図4】上記光学ヘッドが備える2群対物レンズ部と対物レンズの位置を示す平面図である。

【図5】光学ヘッドの第2の光学系が備えるレーザカプラを示す模式図である。

【図6】上記レーザカプラの第1及び第2のフォトディテクタとギャップ検出用フォトディテクタを示す平面図である。

【図7】上記第1及び第2のフォトディテクタの受光状態を説明するために示す図である。

【図8】フォーカス引き込み範囲を説明する図である。

【図9】本発明を適用した光ディスク装置の信号処理部のブロック構成図である。

【図10】上記光ディスク装置の信号処理部の第1のフォーカス引き込み範囲検出回路のブロック構成図である。

【図11】上記光ディスク装置の第2のフォーカス引き込み範囲検出回路のブロック構成図である。

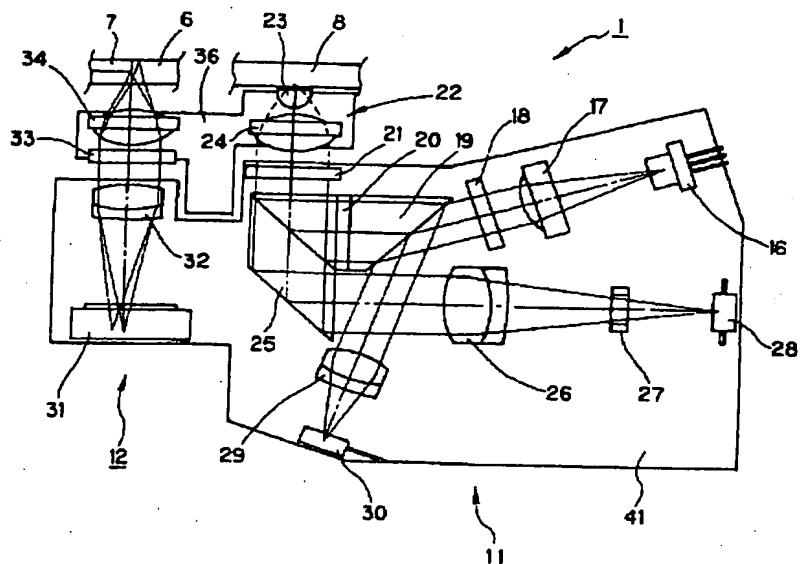
【図12】上記信号処理部により処理がされる各信号の波形図である。

【図13】他の第2の光学系を示す模式図である。

【符号の説明】

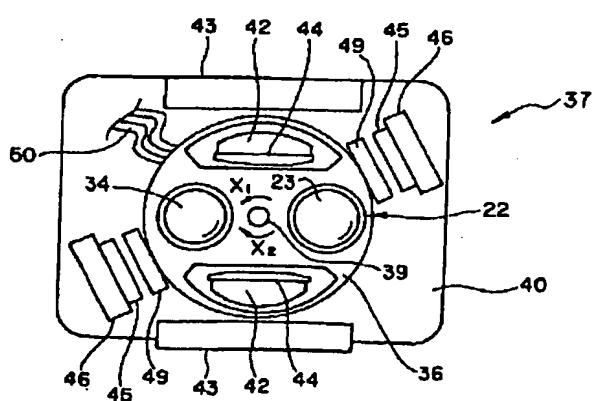
1 光学ヘッド、6 第1の光ディスク、7 第2の光ディスク、8 第3の光ディスク、11 第1の光学系、12 第2の光学系、22 2群対物レンズ部、23 第1のレンズ、24 第2のレンズ、34 対物レンズ、36 ボビン、37 電磁駆動機構、61 第1のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ、62 第2のフォーカス引き込み補助用フォトディテクタ、69 信号処理部

(图1)



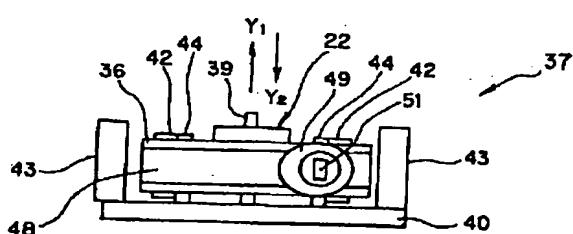
## 光学ヘッドの第1の光学系及び第2の光学系の構成図

【图2】



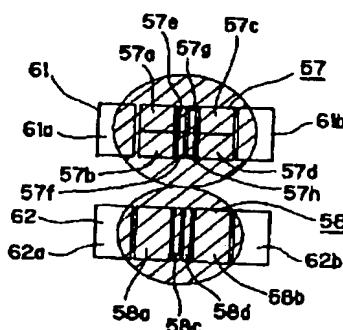
ボビン及び電磁駆動機構の平面図

(图3)



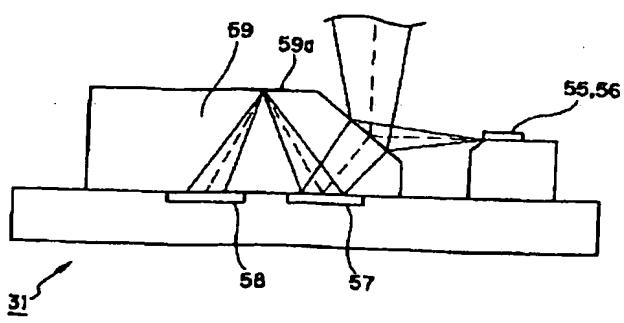
### ボビン及び電磁駆動機の側面図

【圖6】



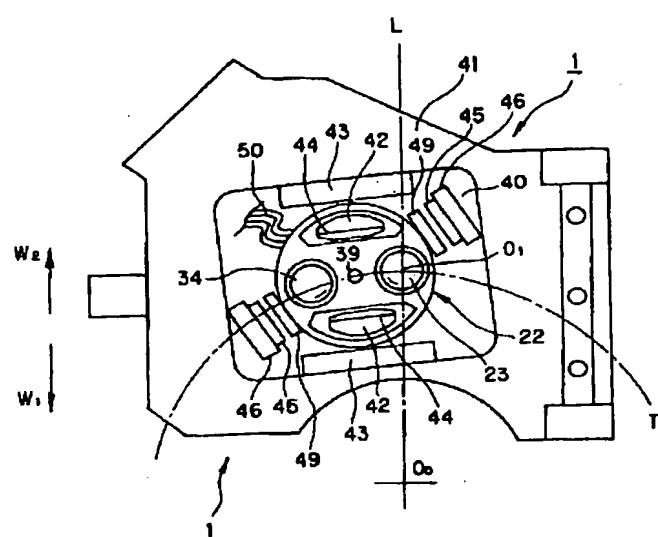
第1及び第2のフォトディテクタとギャップ検出用フォトディテクタの平面図

〔図5〕

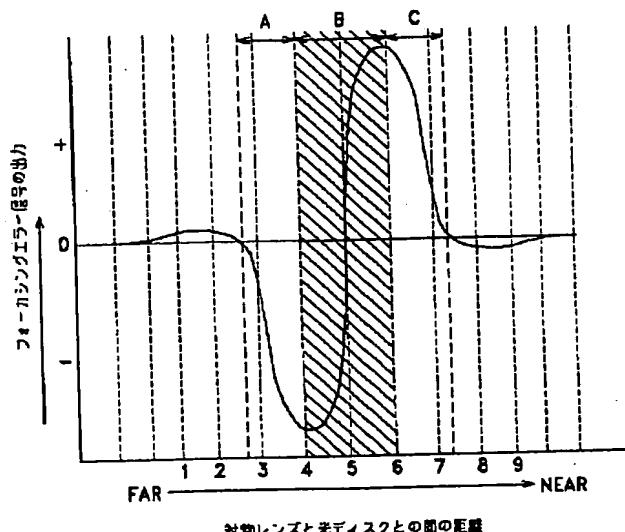


## レーザカブラの横式図

【図4】

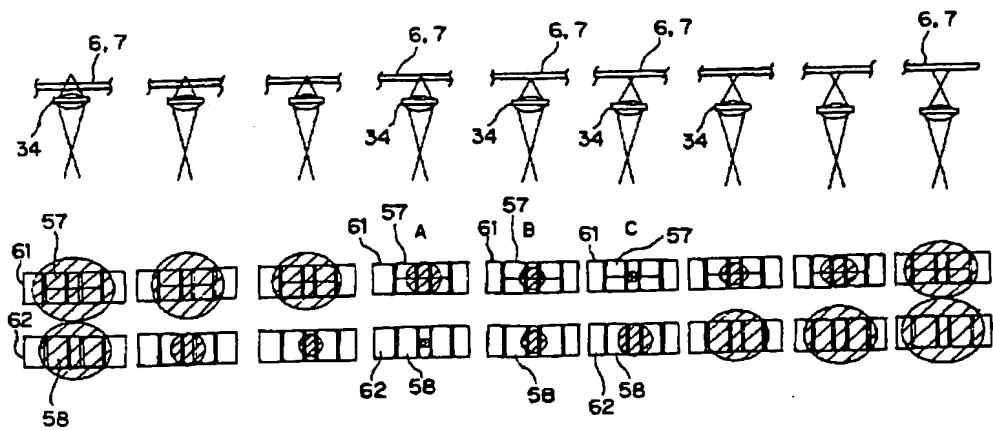


【図8】



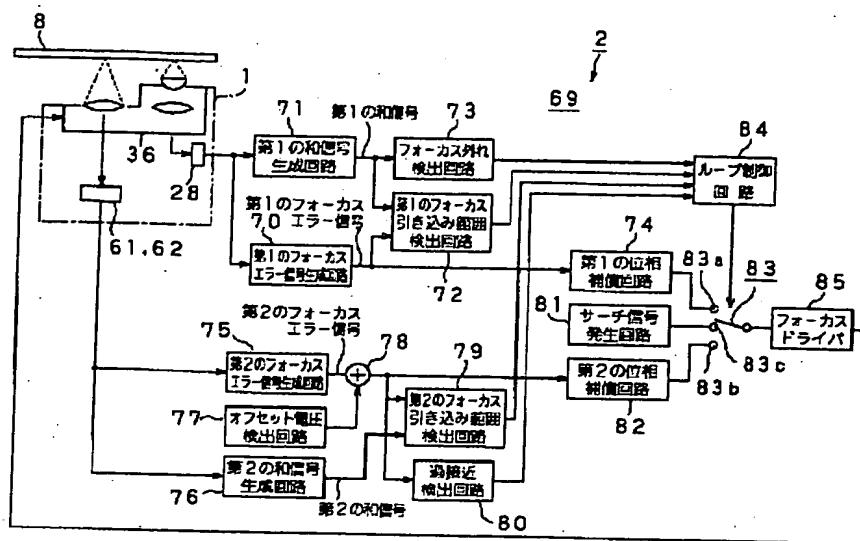
2群対物レンズ部と対物レンズの位置を示す平面図

【図7】

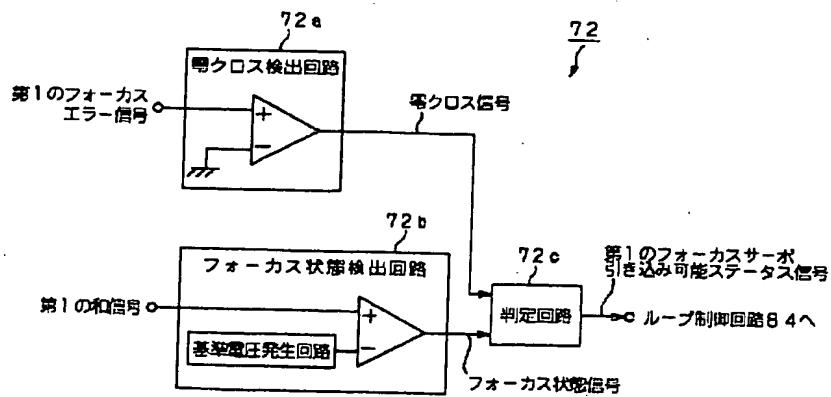


第1及び第2のフォトディテクタの受光状態を説明するための図

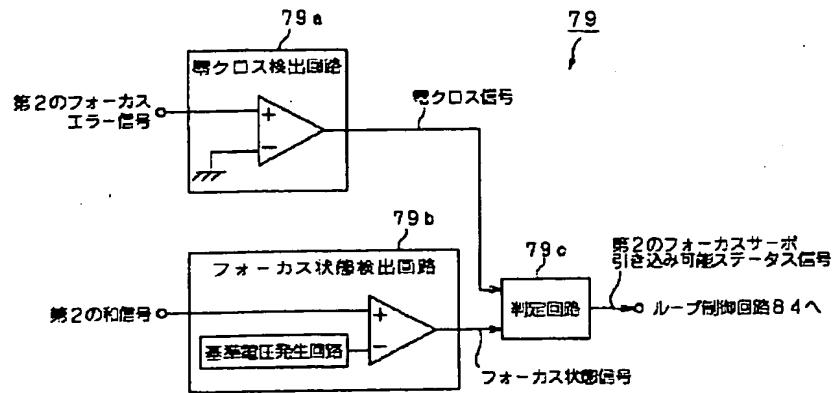
【図9】



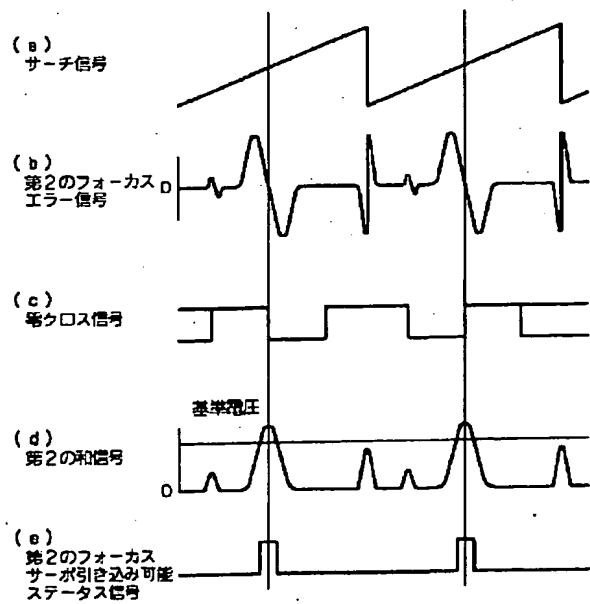
【図10】



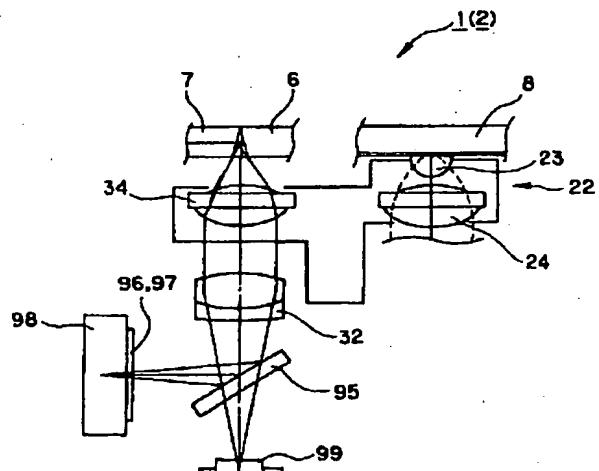
【図11】



【図12】



【図13】



他の第2の光学系の構成図